

Bedienungsanleitung
Set zur Staubflächendichte-/Sauberkeitsgradbestimmung in Klima- und Lüftungsanlagen

DTEST



Anwenderfreundliche Messgeräte-Lösungen

Inhalt

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung ermöglicht Ihnen den sicheren Umgang mit dem Set zur Staubflächendichte-/Sauberkeitsgradbestimmung in Luftkanälen, gemäß DIN EN 15780:2012-01 und VDI 6022:2011. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung dauerhaft auf.

Das Set darf grundsätzlich nur von fachkundigem Personal für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden.

Zur Durchführung einer Messung gemäß VDI 6022 Blatt 1: 2011 ist eine Schulung nach Richtlinie VDI 6022 Blatt 4, Kategorie A erforderlich.

Für Schäden, die aufgrund der Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung entstehen, übernehmen wir keine Haftung.

1.2 Hinweise in der Bedienungsanleitung

**WARNUNG!**
Kennzeichnet Hinweise, bei deren Nichtbeachtung Verletzungsgefahr besteht.

**ACHTUNG!**
Kennzeichnet Hinweise auf Gefahren, die Beschädigungen von Gegenständen zur Folge haben können.



HINWEIS!
Hebt Tipps und andere nützliche Informationen hervor.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Waage

Die Waage darf ausschließlich zur Ermittlung kleiner Massen bis 20 g eingesetzt werden.

1.4 Sicherheitshinweise

**WARNUNG!**
Verwenden Sie das Lösungsmittel nur in gut belüfteten Bereichen. Einatmen und Kontakt mit Haut und Kleidung vermeiden.

1.5 Lieferumfang des Sets



Abb. 1: Lieferumfang

Set	Lieferumfang
Waage zur Staub-messung	SATRUE SDM-1020
	4 AAA Batterien 1,5 V
	1 Gewicht 20 g
Prüftücher	30 Stk. 110 x 190 mm
Prüfdosen	2 Stk.
Magnetschablone	1
Folienstift	1
Aceton	2 Flaschen à 50 ml
Isopropanol	2 Flaschen à 50 ml
Einweghandschuhe	30 Stk.
Kunststoffkoffer	1

1.6 Entsorgung





Elektronische Geräte dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden, sondern müssen gemäß den geltenden Umweltvorschriften entsorgt werden.

Batterien gelten als Sondermüll und müssen zur Entsorgung in den vorgesehenen Sammelstellen abgegeben werden.

1.7 Anschrift

Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH

Schützenstr. 41

33181 Bad Wünnenberg

Tel.: +49 2953 73-100
Fax: +49 2953 73-250
E-Mail: mgkg@woehler.de

2 Technische Daten

Waage

Beschreibung	Angabe
Max. Wiegekapazität	20 g
Auflösung	0,001 g < 10 g 0,002 g > 10 g
Genauigkeit	± 0,006 g < 10 g ± 0,012 g > 10 g

 *HINWEIS!*

Bei Differenzmessungen zweier ähnlicher Massen nach vorheriger Justage (siehe Kapitel 0) beträgt der Messfehler in der Regel weniger als 0,003 < 10g / 0,006g < 20g

Beschreibung	Angabe
Gewichtseinheiten	g, oz, dwt, ct
Stromversorgung	4 AAA Batterien 1,5 V
Betriebstemperatur	15 °C bis 30 °C
Automatische Abschaltung	Nach 5 Minuten ohne Nutzung
Maße	65 x 113 x 17,5 mm

Magnetschablone

Beschreibung	Angabe
F (Innenkreis)	100 cm^2

Lösungsmittel

Beschreibung	
Aceton, Isopropanol	

Prüftücher

Beschreibung	
100 % Polypropylen-Sprühfasern	

3 Aufbau der Waage

3.1 Geräteteile



Abb. 2: Geräteteile Waage

Legende

1 Abdeckplatte
2 Wägeplatte
3 Bedienfeld
4 LCD - Display

3.2 Bedienfeld

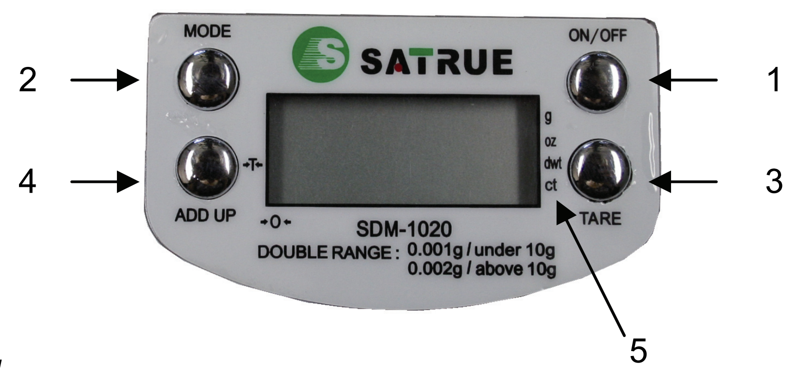


Abb. 3: Bedienfeld

Legende

1	ON/OFF:	Ein-/Ausschalten
2	MODE:	Auswahl der Einheit
3	TARE:	Tara-Funktion u. Kalibrieren
4	ADD UP:	Zuwiegen
5	Gewichtseinheiten	

4 Einlegen und Wechsel der Batterien



Abb. 4: Batterieabdeckung

- Ziehen Sie die Batterieabdeckung an der Lasche auf der linken Seite hoch. Legen Sie vier AAA Batterien 1,5 V ein.

> **!** **ACHTUNG!**
> Beachten Sie die korrekte Polung. Die Position der Batterien ist im Batteriefach eingezeichnet.

- Schließen Sie die Batterieabdeckung.

> **!** **ACHTUNG!**
> Achten Sie beim Batteriewechsel darauf, dass die obere Abdeckplatte geschlossen ist.

5 Bedienung der Waage

5.1 Vorbereitung zum Wiegen

- Stellen Sie die Waage auf eine stabile, gerade und erschütterungsfreie Fläche. Achten Sie darauf, dass die Umgebung frei von Zugluft ist.

 *HINWEIS!*
Aufgrund der hohen Empfindlichkeit der Waage kann selbst ein kleiner Luftzug, z.B. beim Ausatmen in Richtung Wägeplatte, das Messergebnis beeinflussen.

 *HINWEIS!*
Vor dem Wiegen wird eine Kalibrierung empfohlen (siehe Punkt 0, Kalibrieren).

- Schalten Sie die Waage durch kurzen Druck auf die ON/OFF-Taste ein. Es folgt etwa 3 Sekunden lang ein Funktionstest, bei dem alle Anzeigemöglichkeiten im Display erscheinen. Anschließend erscheint die Anzeige **0.000**.
- Warten Sie nun ca. 3 Minuten, bevor Sie mit dem Wiegen beginnen.

5.2 Auswahl der Maßeinheit

- Durch wiederholten Druck auf die Mode-Taste können Sie zwischen den Einheiten g, oz, dwt und ct wechseln. Neben der jeweils aktiven Gewichtseinheit blinkt ein kurzer Balken. Nach dem Einschalten ist jeweils die letzte gewählte Maßeinheit aktiv.

5.3 Wiegen

Sobald unten links im Display die Bereitschaftsanzeige **o** angezeigt wird, ist die Waage in einer stabilen Position.

- Platzieren Sie das auszuwiegende Objekt auf der Waagefläche.



Die Waage darf während des Wiegens nicht erschüttert werden.

Das Gewicht wird im Display angezeigt.

5.4 Wiegen mit der Tara-Funktion

- Soll ein Stoff im Behälter gewogen werden, ist zunächst der leere Behälter auf der Wägeplatte zu platzieren. Drücken Sie nun die Tara-Taste. Im Display erscheint 0.000. Füllen Sie den auszuwiegenden Stoff in den Behälter, so wird dessen Nettogewicht angezeigt.

5.5 Zuwiegen

- Platzieren Sie das auszuwiegende Objekt auf der Wägeplatte und drücken Sie die ADD UP-Taste. Im Display erscheint der Text **„total“** (Gesamtgewicht) und anschließend das Gewicht.
- Entfernen Sie das Material von der Wägeplatte. Im Display erscheint **0.000**.
- Platzieren Sie das nächste Objekt auf der Wägeplatte und drücken Sie die ADD UP-Taste. Im Display erscheint der Text **total** (Gesamtgewicht) und anschließend fünf Sekunden lang die Summe der beiden Gewichte. Danach wird das Gewicht des zweiten Objekts angezeigt.

Dieser Vorgang kann mehrmals bis zu einer Displayanzeige von 99.999 wiederholt werden, unabhängig von der gewählten Einheit.



HINWEIS!

*Achten Sie darauf, dass die Wägeplatte zwischen den Wiegevorgängen komplett geleert ist und das Display **0.000** anzeigt.*

- Um die gespeicherten Gewichte wieder zu löschen und mit einer neuen Addition zu beginnen, drücken Sie die **ADD UP-Taste**, wenn im Display 0.000 erscheint. Im Display erscheint kurz der Text „**CLF“.**

5.6 Überladung

Liegt das Gewicht des Messobjekts außerhalb des Messbereichs, erscheint im Display die Anzeige **- - - - -.**

5.7 Batteriewarnung

Bei niedriger Batteriespannung erscheint ein Batteriesymbol oben links im Display. In diesem Fall sind die Batterien zu wechseln.

5.8 Automatische Abschaltung

Wird die Waage 5 Minuten lang nicht genutzt, so schaltet sie sich automatisch ab, um die Batterien zu schonen.

6 Kalibrieren der Waage

- Schalten Sie das Gerät aus.
- Halten Sie die TARE-Taste ca. 3 Sekunden lang gedrückt, bis im Display ein Wert erscheint, der zwischen 10000 und 20000 liegt.
- Drücken Sie die TARE-Taste. Im Display erscheint der Text „**Zero**“ und anschließend wieder ein Wert, z.B. 20.
- Setzen Sie nun das im Lieferumfang enthaltene Standardgewicht 20 g auf die Wägeplatte.
- Drücken Sie erneut die TARE-Taste. Im Display erschein zunächst „**CAL**“, anschließend „**Pass**“.
- Entfernen Sie das Standardgewicht von der Wägeplatte und schalten Sie die Waage aus. Die Kalibrierung ist nun beendet.

7 Staubflächendichte-/Sauberkeitsgradbestimmung in Luftkanälen oder sonstigen Bauteilen

7.1 Hintergrundwissen

7.1.1 Verfahrensrückführung

Zur Bestimmung der Staubflächendichte und des Sauberkeitsgrades wird ein dem Japanese Air Duct Cleaners Association (JADCA) vergleichbares Wischverfahren eingesetzt. Das Wischverfahren kann mit und ohne Lösungsmittel durchgeführt werden.



HINWEIS!

Die nachfolgend angegebenen Staubflächendichten nach VDI 6022 bzw. die relevanten Staubansammlungsgrade nach DIN EN 15780 beziehen sich ausschließlich auf das Wischverfahren mit Lösungsmittel.

HINWEIS FÜR DEUTSCHLAND!
Durch den Verweis auf VDI 6022 in DIN 18379/ VOB C ist diese praktisch Bestandteil jedes VOB-Vertrages.

Die Bewertung nach DIN EN 15780 sollte derzeit nur dann angewendet werden, wenn diese vor Anlagenausführung ausdrücklich mit Grenzwerten einzelvertraglich vereinbart wurde.

Die für DTEST anzuwendenden Grenzwerte sind in der VDI 6022 Blatt 1: 2011 direkt angegeben. (Tabelle 10, Wischverfahren JADCA, mit Lösungsmittel, Abheberate 0,8).

Die in DIN EN 15780 angegebenen Werte für den Staubansammlungsgrad sind betragsmäßig wie auch aufgrund verfahrensbedingter Einschränkungen derzeit in Deutschland umstritten und daher nicht umrechenbar auf DTEST oder andere Messverfahren.

Ein Expertenkreis bemüht sich um Klärung.

Bitte beachten Sie zu gegebener Zeit entsprechende Veröffentlichungen auf unserer Homepage.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass bei Nutzung von DTEST im Wischverfahren ohne Lösungsmittel die Abheberate 0,5 beträgt.

Aufgrund der höheren Zuverlässigkeit sollte immer das Wischverfahren mit Lösungsmittel bevorzugt werden, worauf sich daher auch alle weiteren Ausführungen in dieser Bedienungsanleitung beschränken.

7.1.2 Probenahme

Für eine aussagekräftige Staubflächendichtebestimmung wird gemäß VDI 6022 eine Dreifachbestimmung empfohlen. Dabei ist zu beachten, dass die Probenahme in der Mitte des Kanalbodens erfolgt, am Kanalanfang, jedoch erst in einem Abstand von mindestens der Länge des fünffachen hydraulischen Durchmessers zu Einbauten und Strömungshindernissen. Ersatzweise ist eine Vierfachbestimmung und arithmetische Mittelung der Messergebnisse zulässig. Die Probenahme ist in der Mitte der Kanalbreite oder, wenn diese nicht zugänglich ist, so nahe wie möglich davon zu wählen.

Für die Bestimmung des Sauberkeitsgrades nach DIN EN 15780:2012 werden folgende Hinweise gegeben:

Es wird eine repräsentative Anzahl von Proben aus repräsentativen Teilen und Stellen der Lüftungsanlage gefordert. Es sind Bereiche zu wählen, in denen die Staubablagerungen offensichtlich sind. Vor der Probenahme sollten die entsprechenden Entnahmestellen mit Hilfe der Auslegungsunterlagen zufällig ausgewählt werden.

Die Probenahmestellen im Luftleitungsnetz sollten aus der Hauptleitung gewählt werden, beginnend bei dem zentralen RLT-Gerät, Hauptleitungen, Steigleitungen und Abzweigleitungen. Die Probenahmestellen sollten sowohl gerade Luftleitungsabschnitte wie auch Luftleitungen mit Richtungsänderungen oder Anschlüssen umfassen.

Für weitere Details sollte die jeweils aktuelle VDI 6022 bzw. DIN EN 15780 eingesehen werden. Es empfiehlt sich, mit dem Auftraggeber die Probenahmestellen zu vereinbaren oder zumindest abzustimmen.



HINWEIS!

Die Wahl der Probenahmestellen hat einen weitaus größeren Einfluss auf die Verfahrensgenauigkeit als die Messmethode. VDI 6022 Blatt 1: 2011 fordert daher für die Durchführung einer Messung eine Schulung des Personals nach Richtlinie VDI 6022 Blatt 4, Kategorie A.

7.2 Bestimmung des Startgewichts

- Legen Sie je ein Prüftuch einzeln in eine Prüfdose.
- Bestimmen Sie das Gewicht der Prüfdose mit der Waage gem. Kap. 5.
- Notieren Sie diese Startgewichte mit dem Folienstift jeweils auf der Prüfdose.



Abb. 5: Prüfdose

7.3 Bestimmung der Messorte/ Anbringen der Magnetschablone

- Bestimmen Sie die Messorte und verschaffen Sie sich dort Zugang.
- Bringen Sie dort zur Messung nacheinander die Magnetschablone an.

7.4 Probenahme



HINWEIS!
Verwenden Sie insbesondere immer dann ausreichend Lösungsmittel, wenn eine vollständige Aufnahme von Staub und Schmutz nicht möglich ist, z.B. bei ölhaltiger oder alter Verschmutzung.

- Wählen Sie das geeignete Lösungsmittel. Isopropanol wie auch Aceton sind für metallische Oberflächen geeignet.



ACHTUNG!
Aceton kann Kunststoffe angreifen. Sehen Sie ggfs. zuvor die Beständigkeitslisten zu der zu prüfenden Materialoberfläche ein!

- Benetzen Sie das jeweilige Prüftuch punktuell oder flächig mit Lösungsmittel, abhängig vom Verschmutzungsgrad

- Nehmen Sie den auf der Innenfläche der Magnetschablone befindlichen Staub/Schmutz vollständig von der Oberfläche auf. Verwenden Sie dazu ein mit Lösungsmittel benetztes Prüftuch und wischen Sie mit entsprechendem Andruck.
- Lassen Sie das Lösungsmittel anschließend in ruhiger Luft vollständig verdampfen (ca. 20 min bei Aceton, mind. 30 min bei Isopropanol bei 22°C).
- Verwenden Sie jeweils nur 1 Tuch pro Magnetschablonenfläche von 100 cm², ggfs. auch beidseitig.

☞ *HINWEIS!*
Bei Bedarf können Sie den Trocknungsprozess über eine fortlaufende Gewichtskontrolle mit der Waage verfolgen. Die ist insbesondere bei niedrigen Umgebungstemperaturen zu empfehlen.

7.5 Bestimmung des Endgewichts

- Verpacken Sie die Prüftücher nach ausreichender Trocknung wieder in die jeweils zugehörige Prüfdose.
- Bestimmen Sie nun das Endgewicht mit der Waage gemäß Kapitel 5.

7.6 Probenahme

- Bei Staubansammlungsgraden unter 3,0 g/m^2 ist zur Erhöhung der Messgenauigkeit die Fläche, <u>die mit einem Prüftuch gewischt wird,</u> zu vervielfachen.

 *Empfehlung!*

>3,0 g/m^2 : Dreifachtest nach VDI 6022

<3,0 g/m^2 : Dreifachtest, jedoch mit gleichem Prüftuch

< 1,0 g/m^2 : mind. 2 x Dreifachtest, jedoch mit gleichem Prüftuch

Werden mehrere Flächen mit einem Prüftuch gewischt kommt dies einer Mittelwertbildung gleich, so dass damit praktisch die Dreifachbestimmung nach VDI 6022 erfolgt.

- Bringen Sie die Magnetschablone nacheinander an den vorbestimmten Messorten an und wischen Sie mit demselben Prüftuch die weiteren Flächen (Prüftuch ggfs. noch mal nachbefeuchten).
- Bei Bedarf können nach einer Zwischenwägung mit dem gleichen Prüftuch weitere 100 cm^2-Flächen in dem zu prüfenden Bauteil gewischt werden, um die Genauigkeit zu erhöhen.

7.7 Auswertung

- Bestimmen Sie die Differenzmasse aus dem End- und dem Startgewicht jedes Prüftuches:

A: Auswertung mit einem Prüftuch pro 100 cm^2-Magnetschablonenfläche:

- Um den Sauberkeitsgrad zu erhalten, multiplizieren Sie die Differenzmasse mit dem Flächenfaktor 100.

 *HINWEIS!*

Sauberkeitsgrad [g/m^2] = $\text{Masse}_{\text{gewogen}}$ x 100.

- Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem relevanten Grenzwert.

B: Auswertung mit einem Prüftuch für mehrere 100 cm²-Magnetschablonenflächen:

- Um den Sauberkeitsgrad zu erhalten, multiplizieren Sie die Differenzmasse mit dem Flächenfaktor 100 und dividieren durch die Anzahl der Messflächen.

 *HINWEIS!*

Sauberkeitsgrad [g/m²] =
$Masse_{gewogen}$ x 100/ Anzahl Flächen.

 *HINWEIS!*

Dokumentieren Sie die Probenahme mit Bildern.

7.8 Grenzwerte für den DTEST

Zulässige Staubkonzentration nach VDI 6022 Blatt1: 2011:

Niedriger Standard	Mittlerer Standard
16,0 g/m2	8,0 g/m²

Zulässiger Staubansammlungsgrad nach DIN EN 15780: 2012:

Bitte beachten Sie die Veröffentlichungen auf unserer Homepage, sobald auf Basis von Ausarbeitungen des deutschen Expertenkreises eine Anwendungserläuterung möglich ist, siehe Kapitel 7.1.1.

 *HINWEIS!*

Die Wahl der richtigen Probenahmestellen hat einen weitaus größeren Einfluss auf die Verfahrensgenauigkeit wie die eigentliche Messmethode selbst.

 *HINWEIS!*

Die Verfahrensgenauigkeit wird erhöht, wenn mehrere Flächen von 100 cm² mit dem gleichen Prüftuch gewischt werden.

8 Garantie und Service

8.1 Garantie

Bei sachgemäßem Gebrauch beträgt die Garantiezeit 12 Monate ab Verkaufsdatum, ausgenommen sind Batterien und Verbrauchsmaterialien (Tücher, Beutel, Magnetschablone etc).

Die Kosten für den Transport und die Verpackung im Reparaturfall werden von dieser Garantie nicht abgedeckt.

Diese Garantie erlischt, wenn Reparaturen und Abänderungen von dritter, nicht autorisierter Stelle an dem Gerät vorgenommen wurden.

8.2 Service

Der SERVICE wird bei uns sehr groß geschrieben. Deshalb sind wir auch selbstverständlich nach der Garantiezeit für Sie da.

- Sie schicken das Produkt zu uns, wir reparieren es innerhalb weniger Tage und schicken es Ihnen mit unserem Paketdienst zurück.
- Sofortige Hilfe erhalten Sie durch unsere Techniker am Telefon.

9 Konformitätserklärung zur Waage

Das Produkt:

Waage zur Staubmessung

entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in den Richtlinien

des Rates EMC 2004/108/EC

Zur Beurteilung des Produkts hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit

wurden folgende Normen herangezogen:

EN 61000-6-1:2001

EN 61000-6-3:2001

IEC 61000-4-2:03/-4-3:04/-4-6:03

10 Lindab-Verkaufsstellen

Lindab GmbH, Zentrale Bargteheide
Carl-Benz-Weg 18 · 22941 Bargteheide
Telefon 04532/2859-0 · Fax 04532/2859-68

Profi Shop Berlin
Sophie-Charlotten-Str. 4d · 14059 Berlin
Telefon 030/3030638-0 · Fax 030/3030638-38

Profi Shop Nürnberg
Am Keuper 2 · 90475 Nürnberg
Telefon 09128/72275-0 · Fax 09128/72275-75

Profi Shop Frankfurt
Im Taubengrund 31-33 · 65451 Kelsterbach
Telefon 06107/40597 52 · Fax 06107/40597 54

Profi Shop und Serviceproduktion Mannheim
Heppenheimer Straße 31-33 · 68309 Mannheim
Telefon 0621/7286-0 · Fax 0621/7286-36

Profi Shop Stuttgart
Echterdinger Straße 99 · 70794 Filderstadt
Telefon 0711/70709840 · Fax 0711/70709849

Profi Shop Köln
Fuggerstraße 36 · 51149 Köln
Telefon 02203/300020 · Fax 02203/35089

Profi Shop und Serviceproduktion Weimar
Günter-Junkes-Straße 3 · 99428 Isseroda
Telefon 03643/2399-0 · Fax 03643/2399-42

Flexi Shop Frankfurt
Im Taubengrund 32-33 · 65451 Kelsterbach

Lindab GmbH Carl-Benz-Weg 18 22941 Bargteheide
Tel.: +49 (0) 4532 28590 Fax +49 (0) 4532 5666

E-Mail: webmaster@lindab.de Home: www.lindab.de